

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 351 552 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
08.10.2003 Patentblatt 2003/41

(51) Int Cl.7: **H04R 25/00**(21) Anmeldenummer: **03007004.9**(22) Anmeldetag: **27.03.2003**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IT LI LU MC NL PT RO SE SI SK TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO

(72) Erfinder:
• **Meier, Hilmar**
8008 Zürich (CH)
• **Boretzki, Michael**
8630 Rüti (CH)

(71) Anmelder: **PHONAK AG**
8712 Stäfa (CH)

(74) Vertreter: **Troesch Scheidegger Werner AG**
Schwäntenmos 14
8126 Zumikon (CH)

(54) **Verfahren zum Anpassen eines Hörgerätes an eine momentane akustische Umgebungssituation und Hörgerätesystem**

(57) In einem eine Signalanalyseeinheit (9) und eine Signalidentifikationseinheit (10) aufweisenden Signalverarbeitungsteil (8) eines Hörgerätes (1) wird die momentane akustische Umgebungssituation identifiziert. Aufgrund dieser identifizierten Umgebungssituation wird in einer Uebertragungseinheit (5), in der eine Anzahl von Parametersätzen, die verschiedenen akustischen Umgebungssituationen zugeordnet sind, abgespeichert sind, der zur identifizierten Umgebungssitua-

tion gehörende Parametersatz automatisch eingestellt. Der Hörgeräteträger kann für jede akustische Umgebungssituation seinem individuellen Hörwunsch entsprechend den automatisch eingestellten Parametersatz mittels eines Eingabeteils (11) verstellen. Dabei werden die Parameter dieses Parametersatz gleichzeitig und gemeinsam in einer von zwei entgegengesetzten Richtungen verstellt, z.B. im Sinne von "besseres Verstehen" oder im Sinn von "angenehmeres Hören".

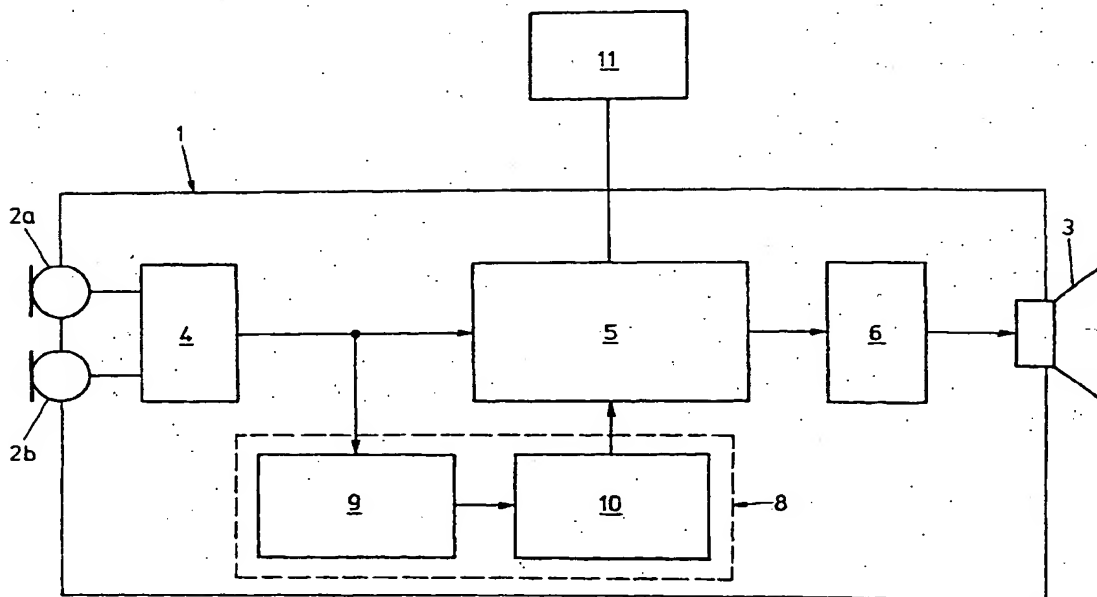


FIG.1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Anpassen eines Hörgerätes an eine momentane akustische Umgebungssituation gemäss Oberbegriff des Anspruches 1 sowie ein Hörgerätesystem gemäss Oberbegriff des Anspruches 8.

[0002] Ein Verfahren und ein Hörgerätesystem dieser Art sind aus der WO-A-01/20965 bzw. der entsprechenden US-A-2002/0037087 bekannt. Bei dieser bekannten Lösung wird im Hörgerät des Hörgerätesystems die momentane akustische Umgebungssituation identifiziert und aufgrund dieser identifizierten Umgebungssituation das entsprechende Hörprogramm, d.h. der entsprechende, im Hörgerät gespeicherte Parametersatz, automatisch eingestellt. Um dem Hörgerätebenutzer die Möglichkeit zu geben, auf Wunsch die automatische Erkennung der Umgebungssituation und die damit verbundene automatische Wahl des Hörprogrammes auszuschalten, ist eine Eingabeeinheit, z.B. ein Schalter am Hörgerät oder eine Fernbedienung, vorhanden, die vom Hörgeräteträger betätigt werden kann.

[0003] Daneben sind auch Hörgeräte bekannt, bei denen der Hörgeräteträger die Auswahl des geeigneten Hörprogrammes aus einer Anzahl von im Hörgerät gespeicherten Hörprogrammen manuell vorzunehmen hat, und zwar über eine Fernbedienung oder über einen Schalter am Hörgerät. Für viele Benutzer ist das Umschalten zwischen verschiedenen Hörprogrammen jedoch lästig oder schwierig, vor allem dann, wenn viele Hörprogramme zur Auswahl stehen.

[0004] Der vorliegenden Erfindung liegt nun die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren bzw. ein Hörgerätesystem der eingangs genannten Art zu schaffen, bei dem zwar das zur jeweiligen akustischen Umgebungssituation gehörende Hörprogramm automatisch eingestellt wird, das es jedoch dem Hörgeräteträger erlaubt, in bestimmten Situationen ohne grossen Aufwand seinen persönlichen Hörwunsch einzubringen.

[0005] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäss mit einem Verfahren mit den Merkmalen des Anspruches 1 und mit einem Hörgerätesystem mit den Merkmalen des Anspruches 8 gelöst.

[0006] Der Hörgeräteträger kann somit Einfluss nehmen auf das jeweils im Hörgerät des Hörgerätesystems automatisch eingestellte Hörprogramm, d.h. auf den zu letzterem gehörenden Parametersatz, indem er mittels eines einfach zu bedienenden Eingabeteils die Parameter dieses Parametersatzes nach vorbestimmten, im Hörgerät abgespeicherten Regeln verstellt. Damit wird der Hörgeräteträger in die Lage versetzt, in jeder Umgebungssituation auf unkomplizierte Weise das Hörprogramm, das auf diese bestimmte Umgebungssituation automatisch eingestellt worden ist, seinem Hörwunsch entsprechend anzupassen, z.B. im Sinne von "besseres Verstehen" oder "angenehmeres Hören".

[0007] Vorzugsweise werden die Parameter des eingestellten Parametersatzes ausgehend vom einem ein-

gestellten Nennwert innerhalb eines vorgegebenen Regelbereichs nach vorgegebenen Regeln jeweils in einer von zwei entgegengesetzten Richtungen verstellt.

[0008] Bevorzugte Weiterausgestaltungen des erfindungsgemässen Verfahrens und des erfindungsgemässen Hörgerätesystems bilden Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

[0009] Im Folgenden wird die Erfindung anhand der Figuren näher erläutert. Es zeigen rein schematisch:

Fig. 1 ein Blockschaltbild eines erfindungsgemässen Hörgerätesystems,

Fig. 2 eine Ausführungsform eines zum Hörgerätesystem gemäss Fig. 1 gehörenden Eingabeteils, und

Fig. 3 eine Darstellung eines Parametersatzes.

[0010] Zum in der Fig. 1 als Blockschaltbild dargestellten Hörgerätesystem gehört ein Hörgerät 1, das elektroakustische Wandler, nämlich mindestens ein Mikrofon, vorzugsweise aber wie gezeigt zwei Mikrofone 2a, 2b, sowie einen Hörer 3 (Lautsprecher), aufweist. Die Mikrofone 2a, 2b sind über einen Analog/Digital-Wandler 4 an den Eingang einer in ihren Uebertragungseigenschaften einstellbaren Uebertragungseinheit 5 angeschlossen, die ausgangsseitig über einen Digital/Analog-Wandler 6 mit dem Hörer 3 verbunden ist. In der Uebertragungseinheit 5 ist eine Anzahl von unterschiedlichen Parametersätzen gespeichert, von denen jeder einer bestimmtem akustischen Umgebungssituation zugeordnet ist und eine Uebertragungscharakteristik der Uebertragungseinheit 5 bestimmt. Ein solcher Parametersatz 7 ist in der Fig. 3 schematisch dargestellt. Im weiteren gehört zum Hörgerät 1 ein Signalverarbeitungsteil 8, der durch eine Signalanalyseeinheit 9 und eine mit dieser verbundene Signalidentifikationseinheit 10 gebildet wird. Die Signalanalyseeinheit 9 ist mit dem Ausgang des Analog/Digital-Wandlers 4 verbunden und wird eingangsseitig mit dem Eingangssignal der Uebertragungseinheit 5 beaufschlagt. Der Ausgang der Signalidentifikationseinheit 10 ist an die Uebertragungseinheit 5 angeschlossen, mit der weiter ein Eingabeteil 11 wirkverbunden ist. Dieser Eingabeteil 11 ist beim gezeigten Ausführungsbeispiel als eine vom Hörgerät getrennte Fernbedienungseinheit 12 ausgebildet, die drahtlos mit dem Hörgerät 1 in Verbindung steht. Diese in Fig. 2 rein schematisch dargestellte Fernbedienungseinheit 12 besitzt ein Gehäuse 13, in dem die erforderlichen elektronischen, nicht näher dargestellten Bauteile untergebracht sind, sowie zwei Tasten 14 und 15, die für den Hörgeräteträger leicht identifizierbar bezeichnet sind, bei der gezeigten Ausführungsform mit "+" (bedeutet z.B. "besseres Verstehen") und "-" (bedeutet z.B. "angenehmeres Hören").

[0011] Es ist aber auch möglich, den Eingabeteil 11 - statt als Fernbedienungseinheit 12 auszugestalten - in

das Hörgerät 1 zu integrieren und an diesem zwei Wahl-
tasten vorzusehen.

[0012] Der Eingabeteil 11 kann auch so ausgebildet
sein, dass die Eingabe durch den Hörgeräteträger
sprachgesteuert erfolgen kann.

[0013] Die Identifizierung der momentanen akusti-
schen Umgebungssituation und das automatische Ein-
stellen des zur identifizierten Umgebungssituation ge-
hörenden Hörprogrammes bzw. Parametersatzes er-
folgt grundsätzlich auf die in der bereits erwähnten
WO-A-01/20965 und US-A-2002/0037087 erläuterte
Art und Weise. Daher wird für eine ausführliche Be-
schreibung der automatischen Einstellung des passen-
den Hörprogrammes auf diese Druckschriften, deren In-
halt hiermit in diese Beschreibung aufgenommen wird,
verwiesen. Zusammengefasst läuft die automatische
Hörprogrammeinstellung wie folgt ab:

[0014] In der Signalanalyseeinheit 9 werden aus den
Ausgangssignalen des Analog/Digital-Wandlers 4 cha-
rakteristische, auditorisch-basierte Merkmale und allen-
falls zusätzlich noch technisch-basierte Merkmale ex-
trahiert. Aufgrund der in der Signalanalyseeinheit 9 ex-
trahierten Merkmale wird in der Signalidentifikationsein-
heit 10 über ein Wiedererkennen desselben oder ähnli-
chen Musters der extrahierten Merkmale die momenta-
ne akustische Umgebungssituation bestimmt und ein
entsprechendes Ausgangssignal erzeugt. Dieses Aus-
gangssignal, das Informationen über die akustische
Umgebungssituation enthält, wird der Uebertragungse-
inheit 5 zugeführt, in der derjenige, die momentane Ue-
bertragungscharakteristik der Uebertragungseinheit 5
bestimmende Parametersatz eingestellt wird, der der
identifizierten akustischen Umgebungssituation zuge-
ordnet ist.

[0015] Der Hörgeräteträger hat nun die Möglichkeit,
auf den wie beschrieben automatisch ausgewählten Pa-
rametersatz, d.h. auf das eingestellte Hörprogramm,
Einfluss zu nehmen. Hierzu dient der Eingabeteil 11, der
wie bereits erwähnt mit der Uebertragungseinheit 5
wirkverbunden ist. Wie diese Einflussnahme erfolgt wird
nachfolgend unter Bezugnahme auf die Fig. 3 näher er-
läutert.

[0016] Es wird angenommen, in der Fig. 3 sei der im
Hörgerät eingestellte Parametersatz 7 gezeigt und die-
ser Parametersatz 7 bestehe aus den Parametern
P1-Pn. Der für jeden Parameter eingestellte, in der Ue-
bertragungseinheit 5 abgespeicherte Nennwert ist mit
einem schwarzen Balken dargestellt und mit N bezeich-
net. Durch Betätigen der Tasten 14, 15 können die Pa-
rameter P1-Pn ausgehend von diesem Nennwert N in
zwei entgegengesetzten Richtungen C, D zwischen
zwei Endwerten, die in der Fig. 3 mit A und B bezeichnet
sind und einen Regelbereich festlegen, verändert wer-
den. Dabei kann jedoch nicht jeder Parameter P1-Pn
einzeln verstellt werden, was für den Hörgeräteträger
sehr unübersichtlich und auch nicht handhabbar wäre.
Vielmehr erfolgt bei einem Betätigen der Tasten 14, 15
der Fernbedienungseinheit 12 das Verändern der Para-

meter P1-Pn für alle Parameter gleichzeitig und gemein-
sam nach vorgegebenen, im Hörgerät 1 abgespeicher-
ten Regeln, bzw. Regelsätzen. Für unterschiedliche
akustische Umgebungssituationen können dabei unter-
schiedliche Regeln bzw. Regelsätze zur Anwendung
kommen. Dabei können die einzelnen Parameter des
eingestellten Parametersatzes um ein unterschiedli-
ches Mass verändert werden, d.h. einzelne Parameter
können starke Änderungen erfahren, während andere
Parameter wenig oder gar nicht verändert werden. Dies
wird nun unter Bezugnahme auf die Fig. 3 näher erläu-
tert.

[0017] In einem Fall wird davon ausgegangen, dass
der Hörgeräteträger durch Bedienen der Taste 15 (Ver-
stellen im Sinn von "angenehmeres Hören") die Para-
meter in Richtung des Pfeiles C verstellt hat. Die Para-
meter sind nun auf den mit X bezeichneten Wert einge-
stellt. Im ändern Fall hat der Hörgeräteträger durch Be-
dienen der Taste 14 (Verstellen im Sinn von "besseres
Verstehen") ein Verändern der Parameter in Richtung
des Pfeiles D vorgenommen, so dass die Parameter
nun auf den mit Y bezeichneten Wert eingestellt sind.
Dabei ist im dargestellten Beispiel der Parameter P3
nicht geändert worden.

[0018] Das Verstellen der Parameter kann in Stufen
oder stufenlos sowie entweder weich, d.h. unhörbar,
oder aber hart, d.h. hörbar, erfolgen.

[0019] Dank des erfindungsgemässen Verfahrens
und mit dem erfindungsgemässen Hörgerätesystem 1
ist der Hörgeräteträger in der Lage, bei automatischer
Auswahl des zur momentanen Umgebungssituation ge-
hörenden Hörprogrammes seinen persönlichen Hör-
wunsch einzubringen. Dies soll an einem Beispiel ver-
deutlicht werden.

[0020] Der Hörgeräteträger befindet sich in einem Lo-
kal. Im Hintergrund läuft Musik. Am gleichen Tisch sit-
zen andere Personen, die ein Gespräch führen. Das
Hörgerät stellt sich auf die beschriebene Weise automa-
tisch auf diese gegebene momentane akustische Um-
gebungssituation ein. Der Hörgeräteträger kann nun
den Wunsch haben, das Gespräch am Tisch besser ver-
folgen oder aber mehr der Musik zuhören zu können.
Möchte er das Gespräch besser verfolgen, betätigt er
die Taste 14 und verstellt die Parameter P1-Pn in Rich-
tung des Pfeiles D im Sinne von "besseres Verstehen,
selektives Hören bzw. mehr Sprachverständlichkeit".
Will der Hörgeräteträger aber die Musik besser hören,
so betätigt er die andere Taste 15 und verstellt die Pa-
rameter P1-Pn in Richtung des Pfeiles C im Sinne von
"angenehmeres Hören bzw. verbessertes Rundumhö-
ren".

[0021] Im Hörgerät kann eine grosse Anzahl von ver-
schiedenen Hörprogrammen, d.h. die entsprechenden
Parametersätze, gespeichert werden, von denen je-
weils das für die momentane akustische Umgebungssi-
tuation beste Hörprogramm automatisch ausgewählt
wird. Der Hörgeräteträger kann seinen Hörwunsch, der
sich von einer akustischen Umgebungssituation zur

nächsten, aber auch innerhalb einer gegebenen Umgebungssituation, ändern kann, auf einfache Weise umsetzen, nämlich durch Betätigen einer Taste einer Tastatur. Letztere kommt mit zwei Tasten aus, kann aber auch mehr als zwei Tasten haben. Somit ermöglicht das erfindungsgemässe Konzept die Schaffung eines bedienungsfreundlichen Hörgerätes, das sich automatisch auf die momentane akustische Umgebungssituation einstellt und das zudem den jeweiligen Hörwunsch des Hörgeräteträgers zu berücksichtigen vermag.

[0022] Das beschriebene Hörgerät 1 kann so ausgestaltet werden, dass die korrigierten Parametersätze, die wie vorstehend erläutert durch den Hörgeräteträger entsprechend seinem Hörwunsch verändert worden sind, im Hörgerät gespeichert werden. Zeigt es sich, dass in einer bestimmten akustischen Umgebungssituation der Hörgeräteträger den dieser Umgebungssituation zugeordneten, ursprünglich abgespeicherten Parametersatz immer wieder auf dieselbe Art und Weise verändert, d.h. immer in der gleichen Richtung und um dasselbe Mass, so kann dieser ursprünglich abgespeicherte Parametersatz durch den veränderten, korrigierten Parametersatz ersetzt werden. Der korrigierte Parametersatz wird dann als Standardeinstellung verwendet.

[0023] Dieses Austauschen des ursprünglich abgespeicherten Parametersatzes gegen den korrigierten Parametersatz kann automatisch durch das Hörgerät selbst erlernt werden, z.B. durch ein neuronales Netz (neural network), oder aber durch einen Hörgeräteakustiker oder den Hörgeräteträger selbst vorgenommen werden.

[0024] Das vorstehend beschriebene Hörgerätesystem dient im Sinne einer Hörhilfe zur Korrektur eines geschädigten Hörvermögens einer Person. Das erfindungsgemässe Verfahren und das erfindungsgemässe Hörgerätekonzept können aber sinngemäss auch bei anderen akustischen Kommunikationssystemen, wie z. B. bei Funkgeräten, angewendet bzw. eingesetzt werden.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Anpassen eines Hörgerätes (1) an eine momentane akustische Umgebungssituation, bei dem im Hörgerät (1) die momentane akustische Umgebungssituation identifiziert wird und aufgrund der identifizierten Umgebungssituation der zur identifizierten Umgebungssituation gehörende, im Hörgerät (1) gespeicherte Parametersatz (7) eingestellt wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Parameter (P1-Pn) des eingestellten Parametersatzes (7) mittels eines durch den Hörgeräteträger betätigbaren Eingabeteils (11) gemäss dem Hörwunsch des Hörgeräteträgers verstellt werden.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,**

dass die Parameter (P1-Pn) des eingestellten Parametersatzes (7) ausgehend vom einem eingestellten Nennwert (N) innerhalb eines vorgegebenen Regelbereichs (A-B) jeweils in einer von zwei entgegengesetzten Richtungen (C,D) verstellt werden.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Parameter (P1-Pn) des Parametersatzes (7) gleichzeitig und gemeinsam nach vorgegebenen Regeln, bzw. Regelsätzen verstellt werden.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Verstellen der Parameter (p1-Pn) des Parametersatzes (7) im Sinne von "besseres Verstehen" einerseits und im Sinne von "angenehmeres Hören" andererseits vorgenommen wird.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die gemäss dem Hörwunsch des Hörgeräteträgers verstellten Parametersätze abgespeichert werden.

6. Verfahren nach Anspruche 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein ursprünglich abgespeicherter, einer bestimmten akustischen Umgebungssituation zugeordneter Parametersatz (7) durch den entsprechenden korrigierten, durch den Hörgeräteträger verstellten Parametersatz ersetzt wird, falls für diese bestimmte akustische Umgebungssituation der ursprünglich abgespeicherte Parametersatz (7) durch den Hörgeräteträger mehrmals auf dieselbe Weise geändert worden ist.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Hörgerät (1) zuerst aus Signalen, die aus der momentanen akustischen Umgebungssituation aufgenommen werden, charakteristische Merkmale extrahiert werden und dann aufgrund der extrahierten Merkmale die momentane akustische Umgebungssituation ermittelt wird.

8. Hörgerätesystem mit einem Hörgerät (1), das eine Uebertragungseinheit (5), die eingangsseitig mit mindestens einem Mikrofon (2a, 2b) und ausgangsseitig mit einem Hörer (6) wirkverbunden ist und die in ihren Uebertragungseigenschaften auf verschiedene, durch gespeicherte Parametersätze (7) bestimmte Uebertragungscharakteristika einstellbar ist, und einen mit dem Eingangssignal der Uebertragungseinheit (5) beaufschlagbaren Signalverarbeitungsteil (8) aufweist, der die jeweilige momentane akustische Umgebungssituation identifiziert und ein Einstellen des zur identifizierten Umgebungssituation gehörenden Parametersatzes (7) in

der Uebertragungseinheit (5) bewirkt, und mit einem durch den Höreräteträger betätigbaren, mit der Uebertragungseinheit (5) wirkverbundenen Eingabeteil (11), **dadurch gekennzeichnet, dass** mittels des Eingabeteils (11) die Parameter (P1-Pn) des eingestellten, die momentane Uebertragungscharakteristik der Uebertragungseinheit (5) bestimmenden Parametersatzes (7) gemäss dem Hörwunsch des Höreräteträgers verstellbar sind.

9. Hörerätesystem nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** mittels des Eingabeteils (11) die Parameter (P1-Pn) des eingestellten Parametersatzes (7) ausgehend vom einem eingestellten Nennwert (N) innerhalb eines vorgegebenen Regelbereichs (A-B) jeweils in einer von zwei entgegengesetzten Richtungen (C, D) verstellbar sind, wobei vorzugsweise das Verstellen der Parameter (P1-Pn) des Parametersatzes (7) gleichzeitig und gemeinsam nach vorgegebenen, im Hörgerät (1) abgespeicherten Regeln, bzw. Regelsätzen erfolgt. 10
10. Hörerätesystem nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** mittels des Eingabeteils (11) das Verstellen der Parameter (P1-Pn) des eingestellten Parametersatzes (7) im Sinne von "besseres Verstehen" einerseits und im Sinne von "angenehmeres Hören" andererseits erfolgt. 15
11. Hörerätesystem nach einem der Ansprüche 8 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Signalverarbeitungsteil (8) eine mit dem mindestens einen Mikrofon (2a; 2b) wirkverbundene Signalanalyseeinheit (9), die aus, mit dem mindestens einen Mikrofon (2a, 2b) aus der momentanen akustischen Umgebungssituation aufgenommenen Signalen charakteristische Merkmale extrahiert, sowie eine an den Ausgang der Signalanalyseeinheit (9) angeschlossene Signalidentifikationseinheit (10) aufweist, in der aufgrund der extrahierten Merkmale die momentane akustische Umgebungssituation ermittelt wird und die ausgangseitig mit der Uebertragungseinheit (5) verbunden ist. 20
12. Hörerätesystem nach einem der Ansprüche 8 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Eingabeteil (11) für eine manuelle Eingabe mittels einer Tastatur (14, 15) ausgelegt ist. 25
13. Hörerätesystem nach einem der Ansprüche 8 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Eingabeteil (11) für eine sprachgesteuerte Eingabe ausgelegt ist; 30
14. Hörerätesystem nach einem der Ansprüche 8 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Eingabeteil (11) als eine vom Hörgerät getrennte Fernbedienungseinheit (12) ausgebildet ist und mit der Ue- 35

bertragungseinheit (5) drahtlos verbunden ist.

15. Hörerätesystem nach einem der Ansprüche 8 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Eingabeteil (11) in das Hörgerät (1) integriert ist. 40
16. Hörerätesystem nach Anspruch 12 und einem der Ansprüche 9 oder 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Tastatur des Eingabeteils (11) zwei Tasten (14, 15) aufweist, von denen jede zum Verstellen der Parameter (P1-Pn) eines Parametersatzes (7) in einer der beiden entgegengesetzten Richtungen (C, D) dient. 45

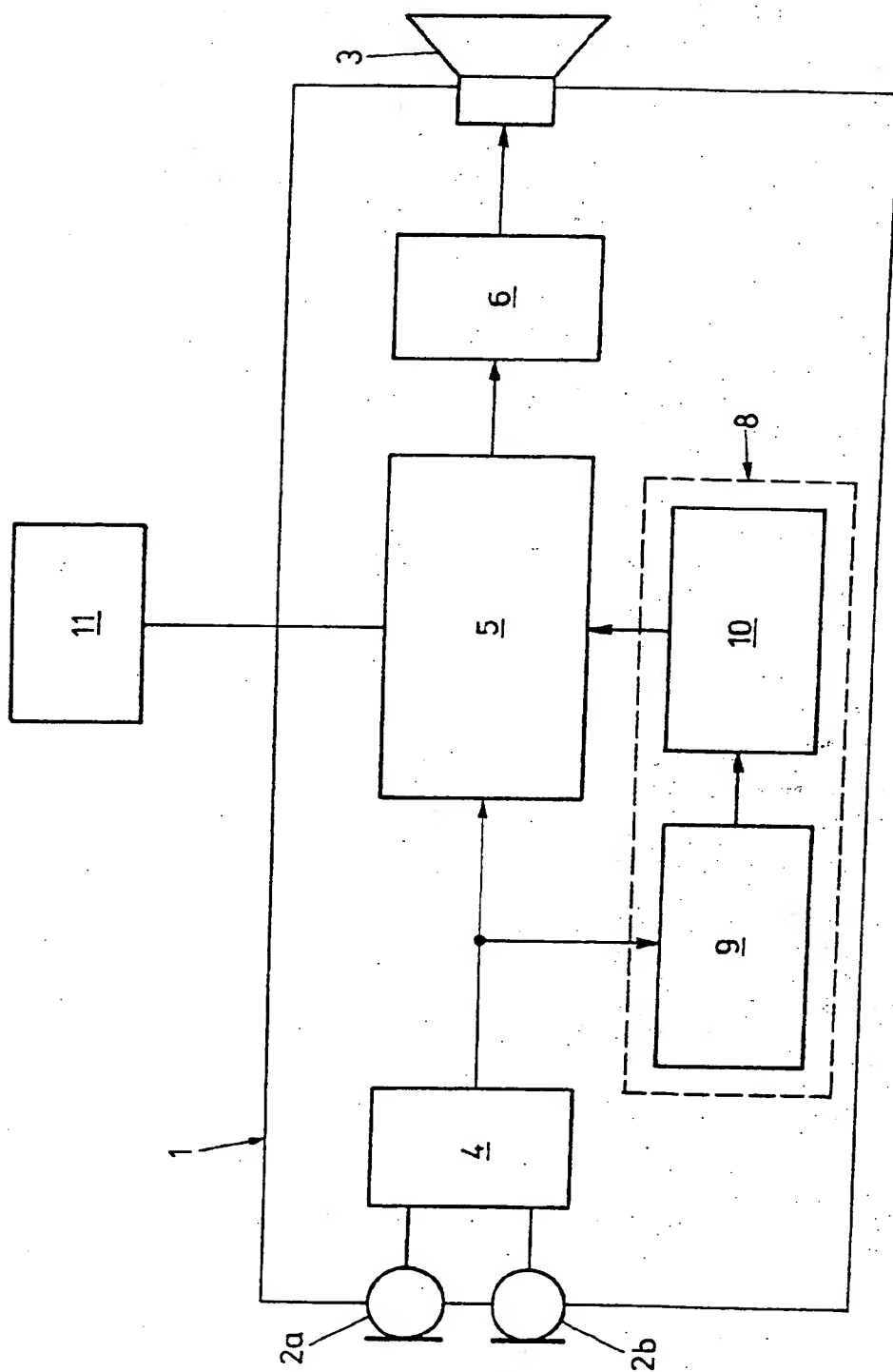


FIG.1

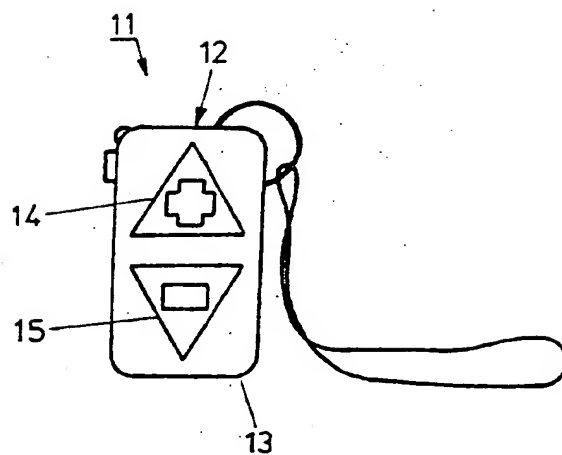


FIG. 2

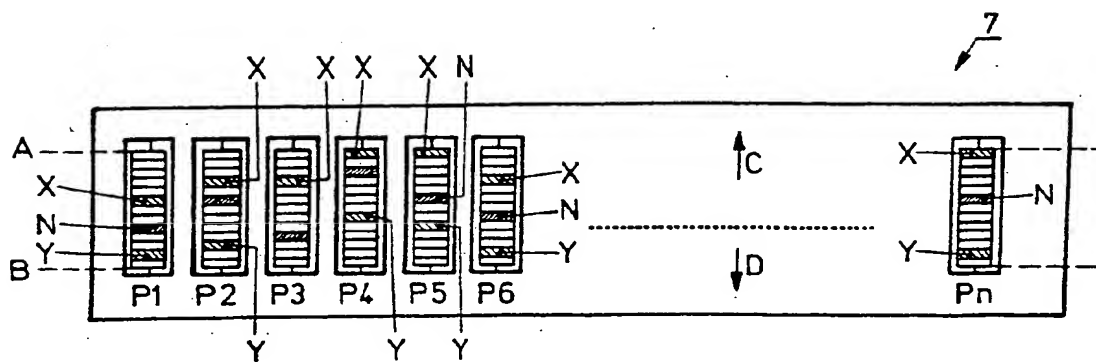


FIG. 3

